

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : **03-066031**

(43)Date of publication of application : **20.03.1991**

---

(51)Int.Cl.

G11B 7/09

G11B 7/085

---

(21)Application number : **01-203069**

(71)Applicant : **CANON INC**  
**CANON ELECTRON INC**

(22)Date of filing : **04.08.1989**

(72)Inventor : **KOYAMA OSAMU**  
**KATO TADASHI**  
**USUI MASAYUKI**  
**WATANABE YOSHIHIKO**  
**BABA HISATOSHI**  
**ANDOU HIROTAKE**  
**NAKAJIMA HIDEO**  
**SAKAI SHINJI**  
**TAMAKI KENJI**

---

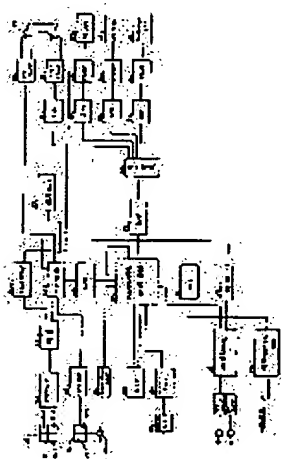
## (54) OPTICAL INFORMATION PROCESSOR

(57)Abstract:

PURPOSE: To simplify the complicated adjustment process by providing a means using an output signal of a photodetector so as to adjust an offset of a tracking control means automatically.

CONSTITUTION: An objective lens is placed at first in the center of a luminous flux from a semiconductor laser 1, only the AF servo is applied to measure and correct an offset of a tracking error signal. Then the objective lens position sensor is calibrated by applying offset correction of a tracking error signal when the objective lens is deviated from the center of the luminous flux. Then the offset of a focus error signal is corrected, then AF gain and AT gain are adjusted and the gain of a linear motor is adjusted. Finally the linearity of a laser power monitor is corrected by using a monitor photo diode integrated in a semiconductor laser 1 and

an output of a servo sensor 18 is used to correct the linearity thereby attaining the recording/reproduction with optimum laser power.



---

## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

⑬ 日本国特許庁(JP)

⑭ 特許出願公開

## ⑯ 公開特許公報(A) 平3-66031

⑰ Int. Cl.<sup>5</sup>

識別記号

庁内整理番号

⑱ 公開 平成3年(1991)3月20日

G 11 B 7/09  
7/085C 2106-5D  
A 2106-5D

審査請求 未請求 請求項の数 4 (全21頁)

⑳ 発明の名称 光情報処理装置

㉑ 特 願 平1-203069

㉒ 出 願 平1(1989)8月4日

㉓ 発 明 者	小 山	理	東京都大田区下丸子3丁目30番2号	キヤノン株式会社内
㉔ 発 明 者	加 藤	正	東京都大田区下丸子3丁目30番2号	キヤノン株式会社内
㉕ 発 明 者	白 井	正 幸	東京都大田区下丸子3丁目30番2号	キヤノン株式会社内
㉖ 発 明 者	渡 辺	良 彦	東京都大田区下丸子3丁目30番2号	キヤノン株式会社内
㉗ 発 明 者	馬 場	久 年	東京都大田区下丸子3丁目30番2号	キヤノン株式会社内
㉘ 発 明 者	安 藤	浩 武	東京都大田区下丸子3丁目30番2号	キヤノン株式会社内
㉙ 発 明 者	中 嶋	英 雄	東京都大田区下丸子3丁目30番2号	キヤノン株式会社内
㉚ 出 願 人	キヤノン株式会社		東京都大田区下丸子3丁目30番2号	
㉛ 出 願 人	キヤノン電子株式会社		埼玉県秩父市大字下影森1248	
㉜ 代 理 人	弁理士 丸島 儀一		外1名	

最終頁に続く

## 明 細 書

## 1. 発明の名称

光情報処理装置

## 2. 特許請求の範囲

(1) 光記録媒体に形成されたトラック上を光ビームで走査する手段と、この光ビームの照射位置と前記トラックとの位置ずれを補正するトラッキング制御手段と、前記光ビームの媒体による反射光又は透過光を検出する光検出器とを有し、前記媒体に情報の記録及び/又は再生を行なう光情報処理装置において、

前記光検出器の出力信号を用いて、前記トラッキング制御手段のオフセットを自動的に調整する手段を設けたことを特徴とする光情報処理装置。

(2) トラックが形成された光記録媒体に光ビームを照射する光ヘッドと、該光ヘッドに搭載され前記光ビームを媒体上に集光する対物レンズと、該対物レンズをその光軸及び前記トラックを横切る方向に移動させる手段と、前記方向に

おける光ヘッドと対物レンズとの相対位置を検知する手段と、前記光ビームの媒体による反射光又は透過光を検出する光検出器とを有し、前記媒体に情報の記録及び/又は再生を行なう光情報処理装置において、

前記光検出器の出力信号を用いて、前記位置検知手段のオフセットを自動的に調整する手段を設けたことを特徴とする光情報処理装置。

(3) 光記録媒体に光ビームを照射する光源と、該光源から発した光ビームの一部を受光する第1の光検出器と、該第1の光検出器の出力を用いて前記光源の出射光量を制御する手段と、前記光ビームの媒体による反射光又は透過光を検出する第2の光検出器とを有し、前記媒体に情報の記録及び/又は再生を行なう光情報処理装置において、

前記第2の光検出器の出力を用いて、前記第1の光検出器の出力の線形性の補正を自動的に行なう手段を設けたことを特徴とする光情報処理装置。

## 特開平3-66031(2)

(4) 光記録媒体に形成されたトラック上を集光した光ビームで走査する手段と、この光ビームの照射位置と前記トラックとの位置ずれを補正するトラッキング制御手段と、前記光ビームを媒体上に合焦させるフォーカス制御手段とを有し、前記媒体に情報の記録及び/又は再生を行なう光情報処理装置において、

前記装置内の温度変化を検知する手段と、検知された温度変化が所定値以上となる度に、前記トラッキング制御手段及びフォーカス制御手段の少なくとも一方の校正を自動的に行なう手段とを設けたことを特徴とする光情報処理装置。

## 3. 発明の詳細な説明

## 〔産業上の利用分野〕

本発明は、光ディスク等に情報を記録・再生する光情報処理装置に関するものである。

## 〔従来の技術〕

近年、従来アナログで行なっていた信号処理をデジタルで行なう「デジタル信号処理

法」が盛んとなっており、コンパクトディスク(CD)やデジタル・オーディオ・テープ(DAT)、磁気記録などの広い分野で実用化されている。これは、「デジタル信号処理法」が、複雑な信号処理アルゴリズムをソフトウェアで実現できるので、ハードウェアの簡略化とシステムの低価格化がはかれること、フィルタ定数やアルゴリズムの選択など仕様の変更がフレキシブルに対応できること、などのメリットをもつためである。それに加えて、IC技術の進歩により、高速の演算処理速度をもつデジタル信号処理用のIC、DSP(デジタル・シグナル・プロセッサ)が低価格で入手できるようになったからである。

一方、光ディスク等の光情報処理装置は、再生専用型のCDから追記型(DRAW)を経て、書き換え可能型の光磁気ディスクまで、高密度大容量メモリとして急速な進歩を遂げている。特に、光磁気ディスクは、コンピュータの外部メモリとして、前述の高密度大容量に加

え、高信頼性、高速アクセス等が必要とされている。

このため、電気サーボ系も、多種のセンサからの出力を複雑に組み合わせた制御が必要となってきた。従来の光磁気ディスク装置の一例を、第16図を用いて説明する。

第16図において、半導体レーザ1から出射された光束は、コリメータレンズ2により平行光束とされ、ビーム整形機能付偏光ビームスプリッタ3ではほぼ円形の断面をもつ光束とされる。平行光束は、プリズム4で反射され、対物レンズ5に入射する。対物レンズ5は、アクチュエータ(図示しない)により、フォーカス方向6、及びトラッキング方向7に可動であり、ディスク9上に微小な光スポットを集光する。ディスク9は、光磁気記録層が形成されており、矢印10の方向がトラック方向で、矢印11がディスクの回転中心である。なお、プリズム4、対物レンズ5、アクチュエータ等は、キャリッジ13に固定されており、リニアモータ

(図示しない)等を用いて、ディスク9の半径方向に移動する。

ディスク9からの反射光は、再び対物レンズ5で平行光束とされ、プリズム4で折り曲げられて、偏光ビームスプリッタ3に向かう。偏光ビームスプリッタ3で、検出光学系方向に反射された光束は、集光レンズ15を経てビームスプリッタ18でサーボセンサ18方向に反射される光束と、RFセンサ19、20方向に透過される光束に分割される。

集光レンズ15には、例えば非点収差を発生する素子が含まれていて、光束はサーボセンサ18上に集光される。サーボセンサ18は、4分割センサ18-1～18-4からなる。そして、ディスク9上で光スポットが所定のトラック上にフォーカスしていることを観察しながら、3軸方向にこのサーボセンサ18を位置決めし、4つのセンサから等しい出力が発生するように調整されている。

ビームスプリッタ18を透過した光束は、偏

## 特開平3-66031(3)

光ビームスプリッタ17で2分割され、ラジオ・フレキュエンシー(RF)センサ19、RFセンサ20に各々集光される。半導体レーザ1、コリメータレンズ2及びRFセンサ等は、全てヘッド固定部14に固定されている。第16図の光ディスク装置の例は、キャリア13とヘッド固定部14に分離されたいわゆる分離光学系であり、高速アクセスを可能としている。

従来の光磁気ディスク装置のアクチュエータ部を、第17図を用いて説明する。

第17図において、5は対物レンズであり、ボビン21に固定されている。22、23は各々トラッキング用コイル、フォーカス用コイルであり、ヨーク26に固定されたトラッキング用マグネット24、フォーカス用マグネット25と協同して、ボビン21をトラッキング方向7、フォーカス方向8に駆動する。27は、ボビン21の支持軸であり、28は、ボビンの最下端を決めるためのアンダー・リミックである。

キャリア13は、ベアリング37-1、37-2等でレール38-1、38-2に支持されており、ディスク半径方向12に可動である。リニアモータ部は、コイル38、ヨーク39、マグネット40-1、40-2などからなり、キャリア13をディスク半径方向に駆動する。この例では、リニアモータをキャリア13の両側につけ、高速アクセスを可能としている。41は、ディスクを回転させるためのスピンドルモータである。

第16図～第18図にて説明してきた光磁気ディスク装置のサーボ系について、第19図を用いて説明する。

サーボセンサ18は、対物レンズ5が半導体レーザ1からの光束の中心にあり、かつ、光束が対物レンズ5によりディスク9のトラック上にミクロン程度の最小なスポットとして集光された場合、4つのセンサ18-1～18-4から各々等しい出力が発生するように調整されている。この例では、フォーカス誤差検出方式

る。29は、対物レンズ5のカウンタウェイトでボビンに固定されている。

30は、発光ダイオードであり、31は、この発光ダイオード30用のフレキである。発光ダイオード30から出射された光束は、スリット32を通過して整形され、2分割センサ34上に光束33として投影される。発光ダイオード30は、21に固定されていて、アクチュエータがトラッキング方向にずれた場合には、光束33の2分割センサの各々の受光面34-1、34-2に入射する光量が変わるので、これらの出力を演算すれば、対物レンズ5の位置を検出することができる。35は、2分割センサ34用のフレキである。

従来の光磁気ディスク装置のリニアモータ部を、第18図を用いて説明する。

第18図において、5は対物レンズ、21はボビン、24はマグネット、26はヨーク、27はボビン支持軸であり、これらがアクチュエータとしてキャリア13に固定されている。

に非点収差法を用いているので、18-1～18-4の各センサからの出力を各々 $S_1$ ～ $S_4$ とすると、ディスクとスポットのフォーカスずれに応じて、対角和の出力の差が観測され、以下のフォーカスエラー信号 $S_{\Delta f}$ が得られる。

$$S_{\Delta f} = (S_1 + S_3) - (S_2 + S_4)$$

例えば、光スポットがディスク上に合焦では上記出力は0、ディスクが近い場合には負、遠い場合には正の出力を得る。

また、トラッキング誤差検出方式には、プッシュ・プル法を用いている。プッシュ・プル法は、ディスクの案内みぞからの回折光のバランスをファースト・フィールドで観測する方法であり、ディスク上の所定のトラックと光スポットのラジアル方向の位置ずれに応じて、回折光の分布にアンバランスが生じ、センサ18のタンジェンシャル方向の分画線で分割されたセンサの出力の差が観測され、以下のトラッキングエラー信号 $S_{\Delta r}$ が得られる。

## 特開平3-66031(4)

$$S_{Lr} = (S_{Lr1} + S_{Lr2}) - (S_{Lr3} + S_{Lr4})$$

例えば、光スポットがトラック上にあれば上記出力は0、ディスク内周方向にずれた場合は負、ディスク外周方向にずれた場合は正の出力を得る。

プッシュ・プル法では、対物レンズ5がマルチ・トラック・ジャンプ等でラジアル方向（トラッキング方向）に大きくずれると、サーボセンサ18上に集光された光束がラジアル方向に移動するので、前述したトラックずれに応じた回折光の分布のアンバランス以外に、オート・トラッキング（以下、ATと記す）出力にオフセットが生じてしまう。高速アクセスを行なうためには、対物レンズを100～150トラック程度、半導体レーザー1からの光束の中心より移動させて使用できると有利である。このオフセットは、ほぼ対物レンズの光束中心からのずれ量に比例するので、対物レンズ位置が検出できれば、容易に補正しうる。

そこで、この例では、第17図で説明したよ

うな対物レンズ位置検出手段（以後レンズ位置センサと呼ぶ）を設けている。ラジアル方向に並べられた2つのセンサ34-1、34-2からの出力を、各々 $S_{Lr1}$ 、 $S_{Lr2}$ として、対物レンズが光束中心にある場合に以下のレンズ位置（以下、LPと記す）出力 $S_{Lr}$ が0となるように調整される。

$$S_{Lr} = S_{Lr1} - S_{Lr2}$$

例えば、対物レンズ5が、光束中心にあれば上記出力は0、ディスク内周方向にずれた場合には正、ディスク外周方向にずれた場合には負の出力を得る。

また、レンズ位置センサ出力は、キャリッジ1と対物レンズ5の位置ずれを表わすので、これを用いてリニアモータを駆動すれば、常に対物レンズ位置を光束の中心に保つことができる。

以上、サーボセンサ等について述べてきたが、これらはメカ的に完全に位置合せをすることは不可能なので、従来のアナログ的なサーボ

信号処理を行なう場合には、メカ調整後にセンサ出力に調整ボリューム（図示しない）等を設けて、電気的な調整を行なうのが普通である。

次に、サーボ信号処理について簡単に説明する。

サーボセンサ18からの出力 $S_{Lr1}$ ～ $S_{Lr4}$ は、プリアンプ43で増幅されたあと、演算回路44でAT、オート・フォーカス（以下、AFと記す）出力として前述のように取り出される。レンズ位置センサ34からの出力 $S_{Lr1}$ 、 $S_{Lr2}$ は、プリアンプ45で増幅されたあと演算回路46でレンズ位置出力として取り出される。このうち、AT出力とLP出力は加算回路47で加算され、対物レンズ位置がずれてもトラッキング誤差信号にオフセットが発生しないように補正される（補正後AT出力）。AF出力、補正後AT出力、LP出力は、各々サーボ信号処理回路48に取り込まれ、適切なタイミングでAFドライバ49、ATドライバ50、リニアモータドライバ51に出力される。各ド

ライバからは、駆動信号が各々AFコイル23、ATコイル22、リニアモータコイル38に出力され、フォーカス制御、トラッキング制御が行なわれる。

次に、第20図を用いて、RF系について説明する。

第20図において、19、20は、各々前述のRFセンサ、RFセンサである。52、53は、各々RFセンサ19、20からの出力を増幅するプリアンプである。54、55は、おのおのRFセンサ19、20の出力を差動、加算するアンプである。光磁気信号出力56は、光磁気効果による光束の偏光面の回転が偏光ビームスプリッタ17で検光されて、RFセンサ19、20の出力の差として検出される。また、セクター・マークやアドレスなどのプリフォーマット信号57は、RFセンサA、Bに入射する光束のほぼ等しい増減となるので、RFセンサ19、20の出力の和として検出される。

第21図を用いて、従来の光磁気ディスクに

## 特開平3-66031(5)

ついて説明する。

第21図において、11は、ディスク中心であり、らせん状にトラック58及び案内みぞ(グループ)59が設けられている。トラックは、セクターマークやアドレスなどのプリフォーマット信号がビット60の形で予め成形されているヘッダー部と、光磁気信号を光磁気ビット61の形でユーザーが情報として記録するデータ部に分けられている。

〔発明が解決しようとする問題点〕

さて、以上説明してきた構成の光磁気ディスク装置では、サーボセンサ等をメカ的に完全に位置合せすることは不可能なので、メカ調整後にセンサ出力に調整ボリューム等を設けて、いち電気的な調整を行なうため、コストダウンが困難であった。

また、前述のフォーカス、或はトラッキング誤差検出方式は、ディスク上の光スポットの集光状態を直接に検出するものではないので、サーボセンサとサーボセンサ上の光スポットの

相対位置、或は、半導体レーザの位置等が、調整後に何らかの外力によって位置ずれした場合には、ディスク上の所定のトラックに光スポットが正しく集光されなくなってしまう。これらの状態の変化は、温度変化や輸送時の振動等により、しばしば起こりうるものでありサーボ精度を低下させる。或は、サーボセンサ自体に位置ずれが生じなくても、温度変化により半導体レーザの波長が変化し、ビーム整形機能付の偏光ビームスプリッタでの光束のふれ角が変化して、サーボセンサ上での光スポット位置が移動してしまう場合もある。

また、マルチ・トラック・ジャンプ等で、対物レンズをラジアル方向にずらした位置で使用する場合に生ずるA.Tオフセットは、ディスクの案内みぞの深さのばらつき等によって変化するので、ディスク毎にオフセット値を調整しなければトラッキング精度の低下を招く。

本発明は、上記問題点に覆み為されたもので、複雑な調整工程を不要とし、元部品等の

位置ずれを自動的に補正する光情報処理装置を提供することを目的とする。また、本発明は、デジタル制御に好適であり、かつ、従来のアナログ制御では困難であったコストダウンとサーボ精度向上を同時に達成できるものである。

〔問題点を解決するための手段〕

上記目的を達成するために、本発明のサーボ系の自動調整法を用いた光情報処理装置は、与えられた光記録媒体に、情報の記録及び/又は再生を行なう場合に、フォーカス制御手段及び、トラッキング制御手段の自動的な校正を、その光ディスクにあらかじめフォーマットされた値を用いて行なう。

ディスク面ブレを補正するフォーカス制御手段は、光ディスク上に光スポットが、フォーカスするために最適なオフセットを、フォーカスエラー信号に印加されるよう校正され、かつ最適なサーボ安定性を得るため、フォーカスゲインを校正される。比較的高周波で小さなディス

ク偏心を補正する、第1のトラッキング制御手段は、光ディスクの所定のトラック上を、正確に光スポットがトラッキングするために、最適なオフセットをトラッキングエラー信号に印加されるよう校正され、かつ最適なサーボ安定性を得るため、トラッキングゲインを校正される。さらに光スポットを集光する対物レンズが、光軸よりトラッキング方向にずれた場合に、対物レンズの位置を検出する手段の校正を、与えられたディスクのトラック本数を、カウントすることにより行なう。また、対物レンズが、光軸よりトラッキング方向にずれた場合に生じるトラッキングエラーを補正するため、対物レンズ位置とトラッキングエラー信号のオフセット値の関係の校正を、与えられたディスクのトラック本数を、カウントすることにより行なう。そして低周波で大きなディスク偏心の補正、または、ディスク半径方向に対物レンズ位置を移動させる。第2のトラッキング制御手段は、与えられたディスクと対物レンズ位置の

## 特開平3-66031(6)

検知手段を用いて、最適なサーボ安定性を得るようにゲインを校正される。

本発明のサーボ系の自動調整装置を用いた光情報処理装置は、光ディスクのローディング検知手段を備え、新たにディスクがローディングされるたびに、上記のごとく校正を行なう。また、本発明のサーボの自動調整法を用いた光情報処理装置は、温度検知手段を備え、所定値以上の温度変化が起こり、サーボ精度に異常を生じた場合には、既に与えられている光ディスクを、上記のごとく用いて、新たに校正を行なう。以上は、デジタル処理回路を用いて、簡便に行なうことができる。

## 【実施例】

第1図は、本発明の光情報処理装置に用いる制御回路の一実施例を示すブロック図である。ここで、サーボセンサ18、プリアンプ43、演算回路44、は図示のように接続され、入力切換回路62、アナログ／デジタル(A/D)変換器63を経てデジタル信号処理

回路48に接続される。演算回路44はトラックカウンタ回路64にも接続されている。この出力はデジタル信号処理回路48に接続されている。レンズ位置センサ34はプリアンプ45を介して入力切換回路62に接続されている。ホームポジションセンサ65の出力はデジタル信号処理回路48に接続され、また、中央処理装置(CPU)66はデジタル信号処理回路48および外部インターフェイス回路67に双方向接続されている。ディスクを回転させるためのスピンドルモーター42はモータードライバ68を介してデジタル信号処理回路48に接続されている。二箇のRFセンサ19、20はプリアンプ52、63を介してRF信号処理回路69に接続され、この出力は一つは検波回路70を介して入力切換回路62に接続され、もう一つはデジタル信号処理回路48へ入力される。各種データを保管するメモリ71はデジタル信号処理回路48に接続されている。デジタル信号処理回路48から

はD/A変換器72、出力切換回路73を介して4つのサンプルホールド(S/H)回路74、75、76、77、さらにドライバ78、49、50、51を介してそれぞれレーザダイオード1、フォーカスコイル(AFコイル)23、トラッキングコイル(ATコイル)22、リニアモーターコイル38に接続されている。レーザダイオードの出力光をモニタするモニタフォトダイオード79はプリアンプ80を介して入力切換回路62に接続されている。また、機内の温度を検出する温度センサ81は入力切換回路62に接続されている。

次に、第1図図示の回路の基本動作について説明する。

サーボセンサ18に入射した光束はプリアンプ43で電圧信号に変換されたあと演算回路44にてフォーカスエラー信号、トラッキングエラー信号、フォーカストラッキング和信号に演算処理される。これらの信号は入力切換回路62で一つを選択されたあとA/D変換器63

でデジタル信号に変換されデジタル信号処理回路48に入力される。デジタル信号処理回路48は、トラッキングエラーレベル、フォーカスエラーレベルが常となるようにATコイル、AFコイルを制御すべくデジタルコントロール語をD/A変換器72へ出力する。アナログ化されたコントロール信号は、出力切換回路73で選択され、S/H回路75、76でそれぞれホールドされたあとドライバ回路49、50に出力される。ドライバはそれぞれAFコイル23、ATコイル22をドライブする。

一方、光磁気信号の読み書きにはディスクレーザ光を照射することが必要であるが、デジタル信号処理回路48はレーザ光コントロール語をD/A変換器72に出力する。アナログ化された信号は、出力切換器73で選択されたあとS/H回路74を過り、レーザードライバ78に入力される。レーザードライバは読み書きに必要な光量を得られるようにレー

## 特開平3-66031(7)

ザーダイオード1を制御する。レーザーダイオードにはその出射光をモニタするモニタフォトダイオード79が取付けられておりその出力はブリアンプ80を介して入力切換回路62に入力される。モニタフォトダイオード79で光量をモニタすることによりデジタル信号処理回路48は正確にレーザー出射光量を制御できる。デジタル信号処理回路48からレーザドライバ78へ直接接続されている信号線は、書き込み時の高速レーザON/OFF信号線である。

レンズ位置センサ34は二分画フォトダイオードで構成されており、レンズ位置センサ用発光ダイオード(LED)30によって照射されている。対物レンズ位置の変化によりフォトダイオードの出力には変化が生じるが、この出力はブリアンプ45で増幅された後、入力切換回路62に入力され、A/D変換器63を通過してデジタル信号処理回路48に入力される。外部側にあるホームポジションにアクチュエー

タが移動したことを検出するホームポジションセンサ55の出力はデジタル信号処理回路48に入力されている。

本発明における全体的なシーケンス動作を管理するCPU66はデジタル信号処理回路48に接続され、その動作をコントロールするとともに、外部インターフェイス回路67に接続され、外部機器とのデータのやりとりを管理している。

メモリ71はデジタル信号処理回路48またはそれを介してCPU66から送られる各種データの保管を行なう。

スピンドルモータ42はモータドライバ68によって回転を制御されるが、そのスタート及びストップはCPU66からデジタル信号処理回路48を介して制御される。

リニアモータコイル38は、デジタル信号処理回路48からの速度指令によりドライバ51を介して駆動される。リニアモータが起動すると、演算回路44のトラッキングエラー

信号はトラック誤差信号となって現れる。リニアモータ移動中のトラッキング信号をトラックカウンタ回路64でカウントすることにより移動トラック数を検出できる。デジタル信号処理回路48は目標トラック数と現在トラック数とから目標移動速度等を算出する。

2番のRFセンサ19、20は光磁気信号およびプリフォーマット信号を電気信号に変換する。この信号はブリアンプ52、53で増幅されたあとRF信号処理回路69にて差動検出、同相検出およびピーク検出処理をなされる。この出力はデジタルデータとしてデジタル信号処理回路48を経由し、CPU66で処理後外部インターフェイス回路67を通過して外部機器へデジタル情報として出力される。一方、RF信号処理された信号はアナログ信号のまま検波回路70によってエンベロープを検出され、その大きさレベルの信号として入力切換回路62、A/D変換器63を経由してデジタル信号処理回路48に入力される。これはRF

信号レベルの大きさを判断してフォーカス、トラッキングが正しく動作しているか否かの検出をする時に使用される。

第2図に、本発明の装置における、サーボ系の自動調整の手順を示す。

まず、最初に対物レンズを平滑体レーザからの光束の中心に置き、AFサーボのみをかけてトラッキングエラー信号のオフセット値を計測し、これを補正する。(ステップ1)この時に補正されるオフセットとしては、サーボセンサ等の調整時の位置合わせ誤差、調整後の位置ずれ、ディスクのそり等があげられる。

次に、対物レンズ位置センサの校正と対物レンズが光束の中心からずれた場合のトラッキングエラー信号のオフセット補正を行なう。(ステップ2)これら2つは、同時に行うことも出来るし、個別に行うことも出来る。対物レンズ位置センサの校正は、ディスクのトラックの本数をカウントして光束中心からの絶対的な対物レンズの位置を知り、それを用いて対物レン

## 特開平3-66031(8)

ズ位置センサ出力を校正するものである。これにより、対物レンズ位置センサのリニアリティが補正される。

対物レンズが光束の中心からずれた場合のトラッキングエラー信号のオフセット補正は、ステップ1で述べた原因で生ずる対物レンズ位置とトラッキングエラー信号のオフセット値のリニアリティを補正するためのものであり、同時にディスクによる案内みぞの深さ等のばらつきによるオフセットの大小も補正する。

次に、フォーカスエラー信号のオフセット補正を行なう。(ステップ3)これは、ステップ2の工程と入れ替えて行なっても良い。AF、ATサーボをかけて、ディスクにあらかじめフォーマットされた信号(セクターマークやアドレス信号など)の再生振幅が最大となるようにオフセット値を定める。これにより、サーボセンサ等の調整時の位置合わせ誤差、調整後の位置ずれ、ディスク基板の厚み、屈折率のばらつき、ディスクの案内みぞのばらつきなどに起因

するAFオフセットを補正することができる。

次に、AFゲイン調整を行なう。(ステップ4)AF、ATサーボをかけ、デジタル信号処理回路から適当なフォーカスの外乱を加えてやり、それに対する応答を計測して所定の適当なゲインに調整する。アクチュエータの初期および経時後のばらつきやディスクのばらつきなどを同時に補正できる。

ステップ4と同様にして、ATゲインの調整を行う。(ステップ6)

次に、リニアモータのゲイン調整を行なう。(ステップ6)所定のトラックにAF、ATサーボをかけ、デジタル信号処理回路より適当な外乱をリニアモータに加えてやり、リニアモータの応答を、ステップ2で校正された対物レンズ位置センサ出力を用いて行なう。リニアモータの初期および経時後のばらつきを補正することができる。

最後に、レーザパワーモニタのリニアリティの補正を、半導体レーザ内に組み込まれている

モニタ・フォト・ダイオードについて行なう。(ステップ7)光磁気ディスク装置では、データ再生時と消去および書き込み時で、10%程度レーザパワーを変化させて使用するので、ディスクからの戻り光によりモニタのリニアリティが悪い。そこで、サーボセンサの出力を用いて、これを補正してやればよい。これにより、最適なレーザパワーでの記録/再生が可能となる。

以下、上記各ステップにおける補正方法に関し、詳細に説明する。

#### 対物レンズ基準位置(光軸上)でのトラッキングエラー信号のオフセット補正方法

まず、補正時にすでに記録されているデータを消さないようにするため、キャリッジをホームポジションへ移動させる。ホームポジションへ移動したことはフォトインタラプタやメカニカルスイッチで検出されるホームポジションセンサ65で検出される。次に対物レンズを半導体レーザからの光束の中心位置(以後、レン

ズ基準位置と記す)に持っていき、方法としては、フォーカスアクチュエータを最下点まで下げた時にアクチュエータのメカニカルピンが中点で嵌合するようにしてもよいし、レンズ位置センサ34のプリアンプ45の出力が前記レンズ基準位置であらかじめ決められた値になるように製造時に調整を行なっておき、補正時にまずレンズ位置センサ出力が前記のあらかじめ決められた値になるようにレンズ位置を電気的に動かしてもよい。

この状態でフォーカス引き込み動作を行ない、フォーカスをおおむねフォーカスポイントになるようにする。次に、以下の方法でトラック横断時のトラッキングエラー信号を発生させる。その方法の1つとしては、レンズを基準位置に固定したままで、リニアモータコイル38に通電し、リニアモータを振動させる方法がある。リニアモータを正弦波的に振動させれば、対物レンズはトラックをクロスするように振動するので、演算回路44からはトラッキン

## 特開平3-66031(9)

グスラ一信号  $(S_1 + S_2) - (S_1 + S_2)$  を得ることができる。第2の方法としては、リニアモーターは動かないようにホームポジションに固定したままにして対物レンズを前記基準位置でトラッキング方向に微小に振動させる方法を用いてもよい。このようにして、レンズ基準位置近傍でオフセットを含んだトラッキングエラー信号を得ることができる。

第3図に示すように、トラッキングエラー信号はオフセット分を有している。この信号は前述のように演算回路44から出力されるトラッキング信号であるが、入力切換回路62を経由して第3図に示すサンプリングパルスでA/D変換され、ディジタル化された信号がディジタル信号処理回路48に入力される。ディジタル信号処理回路48ではディジタル化されたトラッキング信号から波形のピーク値およびボトム値を求め、さらにこの値の中点を求めることによって、それをオフセット値として認識するようになっている。ピーク値、ボトム値をより

正確に求めるために、トラッキングエラー信号は数回分以上取り込むことが望ましい。このようにして求めたオフセット値はメモリ71に格納されるが、補正完了後のトラッキング動作においては演算回路44よりA/D変換器63を経由して得られるオフセット補正前のディジタルトラッキングエラー信号からここで求めたトラッキングオフセット値を引き算し、オフセット補正後のトラッキングエラー信号をつくり、このオフセット補正後のトラッキングエラー信号を用いてトラッキングループの制御を行なう。

対物レンズ位置センサの校正

レンズ位置センサ34の出力は第4図のごとく2個のセンサ出力  $S_{L1}$ 、 $S_{L2}$  が対物レンズ位置ずれにたいして互いに逆方向に変化する特性を有する。基本的には、

$$(S_{L1} - S_{L2}) / (S_{L1} + S_{L2})$$

の演算をおこなうことにより、センサ出力の温度変動等の同相性の変動を除去し、対物レンズ位置を検出することができる。しかしながら、

$S_{L1}$ 、 $S_{L2}$  は対物レンズ位置に対してリニアな変化はしていないため、以下の方法によりセンサ出力と対物レンズ位置の関係を知る必要がある。

(第1の方法)

対物レンズ位置を半導体レーザーの光束の中心にしてフォーカス、トラッキングともに引き込み状態としディスクを回転させる。ディスクには偏心があるので、トラッキングアクチュエータは偏心に追従してトラッキング方向に揺れ、これにしたがって2個のレンズ位置センサ34の出力  $S_{L1}$ 、 $S_{L2}$  も変動する。第5図に示すように、この揺らいでいる  $S_{L1}$ 、 $S_{L2}$  をディスクの回転に同期している回転同期サンプリングパルスでサンプリングし、A/D変換器63でディジタル化しディジタル信号処理回路48を経由し、メモリ71に一回転中の偏心データを格納する。このデータは以下に述べる対物レンズ位置のデータどりにて偏心成分の除去に使用する。

次にトラッキングサーボループをオープンにして、トラッキングアクチュエータを対物レンズ可動範囲(例えば、 $\pm 250$  ミクロン  $\pm 170$  トラック)だけトラッキングジャンプさせ、その最中にレンズ位置センサ出力  $S_{L1}$ 、 $S_{L2}$  と対物レンズ位置変位の関係のデータどりを行なう。対物レンズ位置を  $-170$  トラックから  $+170$  トラックまで移動させながら、10トラックおきに  $S_{L1}$ 、LP2の出力をサンプリングし、A/D変換を行なう。 $S_{L1}$ 、 $S_{L2}$  の出力は第6図に示すように偏心の影響を受け揺らいでいる。ここで前述の偏心データを利用して偏心分を差し引き偏心除去したデータをメモリ71に格納する。

(第2の方法)

第1の方法では、対物レンズ位置を  $-170$  トラックから  $+170$  トラックまで連続的に移動させ移動中にデータどりを行なったが、本方法ではたとえば数10トラック分ずつジャンプしてトラッキングループを閉じデータどりを行な

## 特開平3-66031 (10)

う、まず対物レンズ位置を光学的中心点をもってトラックングループをオンするまでは第1の方法と同一であるが、第2の方法においては偏心データとりは実施しない。ここではディスク1回転ないし数回転の間、対物レンズ位置出力  $S_{L1}$ 、 $S_{L2}$  を読み込み、その間の  $S_{L1}$ 、 $S_{L2}$  の出力をディジタル信号処理回路48にて平均値を求め偏心成分の除去された対物レンズ位置出力を得る。ここで第7図に示すように予め決められたトラック数だけトラックジャンプを実行し、移動後の対物レンズ位置でトラックングループを閉じ1回転ないし数回転の間、対物レンズ位置出力を読み込み平均値を求めそのポイントでの対物レンズ位置出力を得る。このようにトラックジャンプとデータとり平均値算出をくりかえし対物レンズ可動範囲全域における偏心成分の除去された対物レンズ位置出力値がメモリ71に格納される。

## (第3の方法)

第1、第2の方法では対物レンズ位置を連続

的に動かしたりはトラックジャンプを行ないながらデータとりを行なっていたが、本方式ではトレーシングを行ないデータとりをする。まず対物レンズ位置を内側へ170トラックジャンプさせトラックングループを閉じる、ディスクは内周から外周へスパイラル状の溝がきざんであるので、この状態のままにしておくと対物レンズ位置は内周から外周にむかってトレースする。ここではトレースしながら1回転ごとに対物レンズ位置出力のデータとりを行なう。このようにすると、1回転ごとにデータとりが行なわれるため偏心成分は捕捉されず、自動的に偏心成分の除去されたデータとりが行なわれる。

上記第1～第3のいずれかの方法にて、対物レンズ位置とレンズ位置センサ出力の関係のデータとりが完了したが実際にこのデータを使用する場合、対物レンズ位置出力から対物レンズ位置を求めねばならない。一つの方法としてメモリ71内に変換テーブルを持つ方法もあるが、ここでは高速演算可能なディジタル信号処

理回路(DSP等)をもちいた数値演算方式について述べる。

基本的にはレンズ位置を5次式で近似する方法である。

$$\text{位置} = A \cdot (X + B \cdot X^2 + C \cdot X^3 + D \cdot X^4 + E \cdot X^5)$$

ここで、Xは正規化された対物レンズ位置出力値、A、B、C、D、Eは定数である。すなわち、

$$X = G \cdot \frac{(S_{L1} - S_{L2} \cdot K)}{(S_{L1} + S_{L2} \cdot K)}$$

ここで、G、Kは定数である。Gは、前述の  $S_{L1}$ 、 $S_{L2}$  の値を代入したときに、Xの範囲が+1、0となるように選定する。A、B、C、D、Eは  $S_{L1}$ 、 $S_{L2}$  の値から位置の誤差が最小となるよう、例えば、最小二乗法で決定すれば良い。Kは  $S_{L1}$ 、 $S_{L2}$  の出力レベルの差を補正するためのものであるが、対物レンズがレンズ基準位置にあるときに、 $S_{L1} = S_{L2}$  となるように、あらかじめ調整

されていれば、K=1としてよい。

対物レンズが基準位置からずれた場合のトラックングエラー信号のオフセット補正

トラックングエラーのオフセット量と対物レンズ位置変化にはある程度リニアな関係があるためこの関係を用いてトラックングオフセットの補正をすることは十分可能である。この場合オフセット補正はディジタル信号処理回路内で実行される。

しかしながら、ここではより精密にオフセット補正をする方法について述べる。前述の対物レンズ位置とレンズ位置センサ出力の関係のデータをとる際に同時に対物レンズが基準位置からラジアル方向にずれた場合のトラックングエラー信号を観測し、対物レンズ位置とトラックングエラー信号のオフセット量との関係を求めるのである。第8図に示すようにトラックングエラー信号にはトラック横断時の信号が混入する。そこでトラックングエラー信号のピーク値とボトム値を読み取ったあとその中心値をト

## 特開平3-66031(11)

ラッキングエラー信号として算出する。この値は、メモリ71内に変換テーブルとして格納する方法もあるし、レンズ位置センサの補正の説明で述べたような近似式を求め、高速度演算可能なデジタル信号処理回路(DSP等)を用いて数値演算する方法もある。

この場合のトラッキングエラー信号は偏心よりずっと高次の信号であるからサンプリングパルスはトラッキングエラー信号のピークとボトムを十分捕捉できるような高い周波数であることが必要である。例えば偏心のみであれば偏心成分60Hzの10倍の約500Hzで可能であるが、トラック横断時の信号を読み取るためには、トラック横断時のトラッキングエラー信号約1kHzの10倍10kHz程度のサンプリングパルスが必要である。

## フォーカスエラー信号のオフセット補正

フォーカスエラー信号のオフセット補正では、第1の方法として、ディスクにあらかじめフォーマットされた信号(セクターマークやア

ドレス信号)の再生振幅が最大となるようにオフセット値を定める方法がある。

まず、AF、ATサーボをかけ、強制的にフォーカスエラー信号にオフセットを加えたときのプリフォーマット部にある信号の振幅値をモニターする。これを、第9図を用いて説明する。第9図において、横軸はAFオフセット量、縦軸は信号の振幅値である。初期のAFオフセット位置(第9図点P<sub>1</sub>)を中心として、プラス側に所定のオフセット量を加えたとき(第9図点P<sub>2</sub>)のプリフォーマット信号の振幅が、第10図の(a)、マイナス側にオフセット量を加えたとき(第9図点P<sub>3</sub>)のプリフォーマット信号の振幅が第10図の(b)に示す値であったとする。それぞれの振幅x、yの2値をメモリーしてこれらと比較した場合、x>yであるためプリフォーマット信号振幅値の最大点、すなわちジャストフォーカス点は現在の位置よりプラス側にあることになる。

次に、第9図において、点P<sub>2</sub>のプラス側に

所定のオフセット値を加えた点を新たな中心点をP<sub>2</sub>とする。さらに、点P<sub>2</sub>のプラス側に所定のオフセット値を加えた点P<sub>3</sub>でのプリフォーマット信号の振幅値を新たにメモリーし、点P<sub>2</sub>でのプリフォーマット信号の振幅のメモリー値と比較する。点P<sub>3</sub>での振幅値は点P<sub>2</sub>より大きい場合、さらにプラス側にジャストフォーカス点があることになる。このようにして、この動作を繰り返し、点P<sub>2</sub>と点P<sub>3</sub>の間にジャストフォーカス点があることをサーチする。

次に、所定のオフセット量を最初の1/2として検索の範囲を狭めていき、点P<sub>2</sub>、点P<sub>3</sub>の中間の点P<sub>4</sub>を中心として同じ動作を繰り返してジャストフォーカス点でのオフセット量を追い込んでいく。そして、比較されるプリフォーマット信号振幅の差がなくなるまでこの動作を続ける。これにより決まったフォーカスオフセット量は記憶され、フォーカスエラー信号に常に印加され続ける。なお、プリフォー

マット信号は、微分回路(図示しない)を用いて微分した後の信号を用いたほうがジャストフォーカス点の検出精度が向上する。

プリフォーマット信号の振幅値の検出方法として、次の様な方法がある。

a. RFセンサ19、20からの光電流を、プリアンプ52、53で増幅し、その出力を直接モニターして、この時のピーク値をホールドしてDC分を検出する方法。

b. RFセンサプリアンプ52、53からの出力を微分回路(図示しない)で微分することにより信号のピークを知る手段としているが、この微分後の信号のp-p値をモニターすることで検出する方法。

c. 微分後の信号出力を片波整流もしくは両波整流を行ない、このピーク値をモニターして検出する方法。

d. AFオフセット量の変動が、顕著に振幅値の変動に現われるある種の帯域だけを抜き取るためのフィルターを用い、このフィルターの出

## 特開平3-66031 (12)

力をモニターする方法。

これらの振幅値の情報はすべてA/D変換して取り込まれ、デジタル信号処理回路48内で処理される。

第2の方法としては、ディスクのデータ部にある光磁気信号情報を直接取り込みその振幅値をモニターする方法がある。その手順は、第一の方法と同じである。

または、フォーカスエラー信号に第11図(b)のようなオフセット量を変化させるための信号を加え、第11図(a)のような光磁気信号の微分回路後の出力をモニターしてもよい。このとき、光磁気信号の振幅値が最大となる所でのA/Fオフセット印加信号の電圧値を読み取り(第11図(b)では点Pにあたる)、この値をフォーカスエラー信号に常に加えることにより、ジャストフォーカスとすることができると。

#### オートフォーカスゲイン調整回路

オートフォーカスゲイン調整の第1の方法に

ン調整を行なう。

第2の方法では、第13図においてデジタル信号処理回路48をゲートアレイに限定した場合でも行なえる方法で、発生器82より外乱を印加した後のBの振幅値と、ゲートアレイ出力後のAの振幅値を比較し、 $A=B$ となるようにゲイン調整を行う。この時、Bの代わりに出力切換回路73後のCを用いてもかまわない。また、Aでの読み値とBでの読み値は位相が異なり同じタイミングでは読み込めないで、外乱の1周期分をサンプリングしてAとBそれぞれの振幅値を換出し、それらを比較するための比較器85とゲイン調整をゲートアレイに行なわせるためのゲイン設定回路85を別途要する。

また、ゲートアレイ入力側において、A/D変換器83後に外乱を印加し、その印加後の振幅値と入力切換回路82後の振幅値を比較する事でゲイン調整は行なえる。

#### オートトラッキングゲイン調整

について、第13図を用いて説明する。第12図は、デジタル信号処理回路48内の処理手順の疑似ブロック図である。まず、A/F、A/Tサーボをかけ、対物レンズを基準位置とし、1つのトラックに追従させるか、またはトラックトレースの状態とする。第12図において、フォーカスエラー値(前述の過渡でオフセットを除去されている)、和信号値は、各々A/D変換された後のデジタルデータであり、出力値、評価値もすべてデジタルデータである。ここで、オートフォーカスループゲインの0dB交差周波数と同じ周波数でエラーとしない程度の外乱値を与える。その外乱値の振幅は、デジタル信号処理回路内でデータの増減により与えられ、その周期も(1/交差周波数)秒で与えることができる。外乱値印加後のBでの振幅値データと、印加前のAでの振幅値データを除算回路90で比較し、( $B < A$ )または( $B > A$ )の場合は乗算回路91でのKの値を( $A=B$ )となるような操作を行ないゲイ

オートトラッキングゲイン調整は、オートフォーカスゲイン調整と同様に行なう。

#### リニアモーターゲイン調整回路

リニアモーターのゲイン調整は第1図に示すように、リニアモーターコイル38にリニアモーターループゲインにおける0dB交差周波数と同じ周波数の外乱を与え、これにより発生するリニアモーターの変位をレンズ位置センサの出力により検出して行なうものである。

(第1の方法)

リニアモーターはホームポジションで固定されるようサーボをかける。次に、対物レンズが基準位置となるようにしてフォーカス及びトラッキングサーボをかける。ここで、デジタル信号処理回路48はデジタル外乱信号を発生しD/A変換器72等を經由してリニアモーターコイルに外乱を印加する。外乱によりリニアモーターは振動するが、トラッキングサーボがかかっているため、対物レンズはトラッキングを維持するよう、リニアモーターの動きにあ

## 特開平3-66031(13)

わせてディスク半径方向に振動する。したがって、レンズ位置センサも振動に同期した出力を発生する。リニアモーターオープンループゲインはリニアモーターのメカニカルな感度を除けば一定であるから、ある一定の外乱振幅を加えた時にリニアモーターの変位が所定の値(0dB交差周波数で0dB)となるように、演算ゲインを設定すれば良い。デジタル信号処理回路48はレンズ位置センサの出力値を読み込み、この振幅値が所定の値となるようにリニアモーターサーボループゲインを設定する。

## (第2の方法)

この方法は、第13図に示すようにデジタル信号処理回路48の外に設けた発振器82より外乱を発生するものである。第1の方法と同様に、ホームポジションにてフォーカス、トラッキング、リニアモーターの各サーボをかける。また対物レンズ位置は基準位置であり、外乱周波数は0dB交差周波数である。ここでは出力した外乱信号をA/D変換器86で取り込

み振幅値換出器92でその振幅を検出しデジタル信号処理回路48で評価する。リニアモーターの変位は、第1の方法と同様にレンズ位置センサ出力を検出して行なう。一定の外乱振幅を加えた時にリニアモーターの変位が所定の値(0dB交差周波数で0dB)となるように、デジタル信号処理回路48は、演算ゲインを決定する。本方法では、アナログ発振器を用いているためデジタル信号処理回路で発振波形を発生させる必要がないため、ソフトウェア負担が少なくなるのみならず、容易に高い周波数まで発生させることができる。

## (第3の方法)

この方法では、対物レンズを基準位置に固定し、トラッキングサーボをオープンとして、リニアモーターに外乱を加え振動させることにより、対物レンズをディスク半径方向に振動させ、トラック横断時のトラッキングエラー信号をカウントすることによって、リニアモーターの変位量を検出する。ホームポジションにて

フォーカス、リニアモーターの各サーボをかけること、外乱周波数が0dB交差周波数であることは、第1の方法と同様である。この場合、偏心成分をカウントすると、変位量の検出に誤差を生じるので、あらかじめ、外乱をかけない状態で、偏心成分のみをカウントしておき、外乱をかけた状態でのカウント値から差し引くことが、必要である。しかしながら、この方法では最大1トラック程度の誤差が生じることがあるが、変位量を大きく設定しておけば、問題ない量である。

レーザーパワーモニタのリニアリティ補正

本発明におけるレーザーパワーのコントロールはモニタフォトダイオード79からの出力信号を検出することで行なっているが、これのみではモニタがディスクからの戻り光の影響をうけるためディスクに照射されるレーザー光のパワーを完全な精度でコントロールすることはできない。

そこで、本発明では、ディスクからの反射光

を用いてリニアリティを補正する。ディスクからの反射光はサーボセンサ18で受光され電圧変換後、前導回路44で和信号( $S_1 + S_2 + S_3 + S_4$ )に変換される。和信号はA/D変換後、デジタル信号処理回路48に入力される。一方、モニタフォトダイオード79の出力はプリアンプ80、A/D変換器63を経由してデジタル信号処理回路48に入力される。第14図に示すように、デジタル信号処理回路48は比較的モニタリニアリティの良好な10mWのレーザー光を発光するようにレーザードライバ78を制御する。この時、和信号が10Vであったとすれば、レーザー出力は和信号/1000(W)である。和信号出力が例えば0.1Vずつ下がるようにレーザー出力を下げながらモニタ出力との関係をデータ取りすれば和信号出力をもとにしてモニタ出力を補正することができる。補正データはメモリ71に格納されており、このデータでモニタ出力を補正しレーザーパワーを制御することによ

## 特開平3-66031(14)

り、正確なレーザー照射が可能となる。

第15図に、本発明のサーボ系の自動調整法を実施するためのアルゴリズムについて示す。

本発明の自動調整は、光磁気ディスクがロードされ、光磁気ディスク装置が立ち上げられる際に行なっても良いし、使用中に装置内に設けた温度センサが所定値以上の温度変化を示し、前述したような光学部品等の位置ずれが懸念されるたびごとに行なっても良い。光磁気ディスクが新しくロードされる際に自動調整を行えば、サーボセンサ等の調整時の位置合わせ誤差や調整後に生じた位置ずれを、その度に簡単に補正しうる。そればかりか、ディスクの案内みぞのばらつきに起因する対物レンズをラジアル方向にずらした場合に生ずるATオフセットのばらつきやAFゲイン、ATゲインのばらつきなどもすべて補正することができる。また、ディスク基板の厚みや屈折率のばらつきに起因するAFオフセット、ディスク基板のそり等に起因するATオフセットなども同時に補正する

ことができる。

また、温度センサが所定値以上の温度変化を示す度に、自動調整を行えば、温度変化に起因する光学部品の位置ずれや、半導体レーザーの波長変化によるサーボセンサ上の光スポットの位置ずれ等を補正することができる。例えば、第16図に示した光磁気ディスク装置において、ビーム整形プリズム3のビーム整形比を2、ガラスをBK7とすると、光線のふれ角は、波長が1nm変化するあたりに3秒程度である。集光レンズ15の焦点距離を40mmとすれば、サーボセンサ上での光スポットずれは、おおよそ、波長が1nm変化するあたりに0.6ミクロン程度となる。半導体レーザーは、温度が1度変化するあたりに0.3nm波長が変化するので、30度の温度変化では、光スポットのずれは、ほぼ6ミクロンとなりトラッキングサーボ精度に影響を与える。しかし、温度変化が、5度ごとに自動調整を行えば、上記はほぼ問題のない値に収まる。これにより、ビーム整形プリ

ズムに複数の種類のガラスを組み合わせた高低なものを使用して色消プリズムとする必要がなくなる。

以上、サーボ系の自動調整について述べてきたが、本発明は、実施例で述べたフォーカス誤差検出方式、トラッキング誤差検出方式、対物レンズ位置検出方式以外のものでも全く構わない。フォーカス誤差とトラッキング誤差は、別個の検出器を用いても構わない。

また、前述の実施例では、媒体の反射光を検出するように構成したが、媒体が透過型の場合には、その透過光を検出することによって、制御手段の校正を行なうようにしても良い。

#### 【発明の効果】

以上説明してきたように、本発明の装置のサーボ系の自動調整は、ディジタル信号処理回路を用いたディジタル制御に好適であり、これを用いれば、複雑な調整工程を簡略化でき、コストダウンが可能である。また、調整後に、多少光学部品等が位置ずれしても、これを補正し

てサーボ精度の向上がはかれる。また、使用するディスクごとに自動調整を行えば、ディスクの製造誤差等を補正することができるので、サーボ精度の向上とディスクのコストダウンが可能である。さらに、装置内の温度変化を検知して自動調整を行えば、サーボ精度の向上と光ヘッドの構成部品のコストダウンが同時にできる。

#### 4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明の光情報処理装置に用いる制御回路の一実施例を示すブロック図、第2図は本発明の装置における自動調整の手順を示す流れ図、第3図は本発明で用いるトラッキングエラー信号オフセット値の補正法を説明するための図、第4図は本発明で用いる対物レンズ位置センサの出力を示す図、第5図は対物レンズ位置センサを用いてディスクの偏心を検知する方法を説明するための図、第6図は本発明の対物レンズ位置センサの校正法の第1の実施例を説明するための図、第7図は本発明の対物レンズ

特開平3-66031 (15)

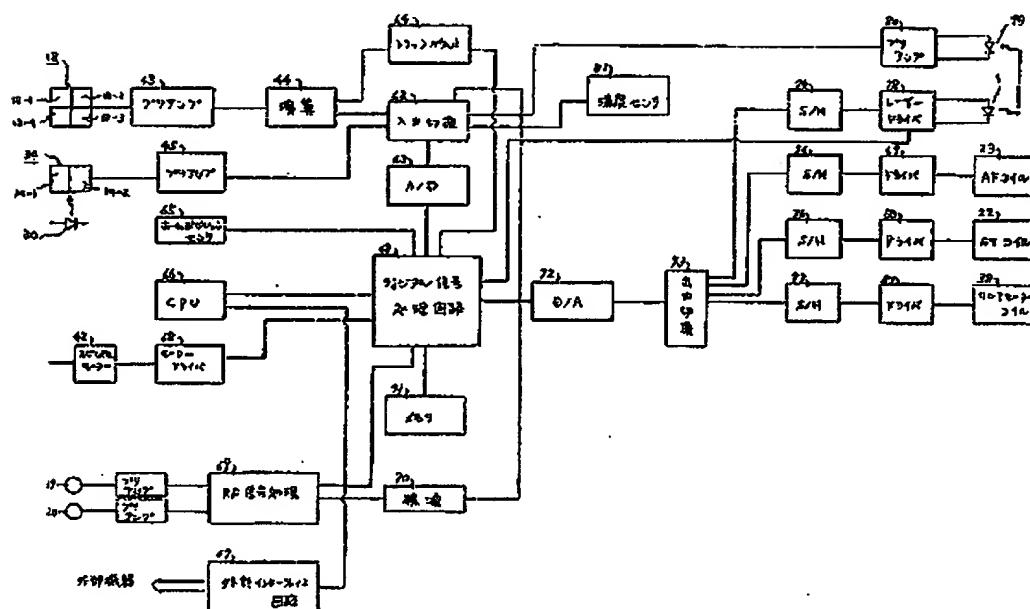
位置センサの校正法の第2の実施例を説明するための図、第8図は本発明の対物レンズが基準位置からずれたときのトラッキングエラー信号のオフセット値の校正法を説明するための図、第9図および第10図は夫々本発明のフォーカスエラー信号のオフセット補正の第1の実施例を説明するための図、第11図は本発明のフォーカスエラー信号のオフセット補正の第2の実施例を説明するための図、第12図は本発明のA/Dゲイン調整法の第1の実施例を説明するための図、第13図は本発明のA/Dゲイン調整法の第2の実施例を説明するための図、第14図は本発明のレーザ・パワー・モニターのリニアリティ補正を説明するための図、第15図は本発明を実施するためのアルゴリズムを説明するための図、第16図は従来の光磁気ディスク装置の光学系を説明するための図、第17図は従来の光磁気ディスク装置のアクチュエータを説明するための図、第18図は従来の光磁気ディスク装置のリニアモータを説明するための図、第19図は従来の光磁気ディスクのサーボ系を説明するための図、第20図は従来の光磁気ディスクのRF系を説明するための図、第21図は従来の光磁気ディスクを説明するための図である。

- 1 ... 半導体レーザ、  
 18 ... サーボセンサ、  
 19、20 ... RFセンサ、  
 34 ... 2分割センサ、  
 79 ... モニタフォトダイオード。

出願人 ヤマノン株式会社  
 代理人 ヤマノン電機株式会社  
 西 山 恵 三

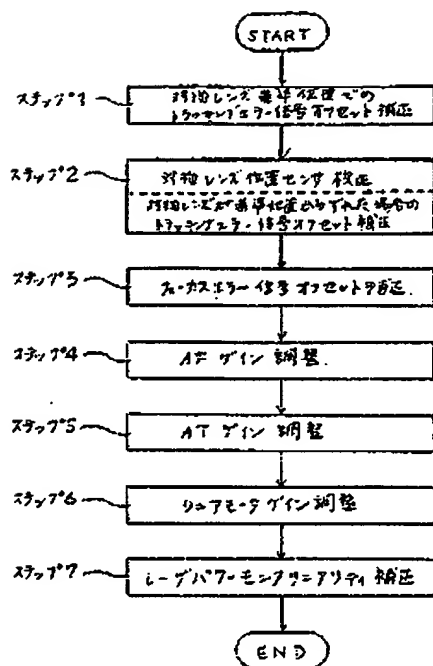


図 2 122

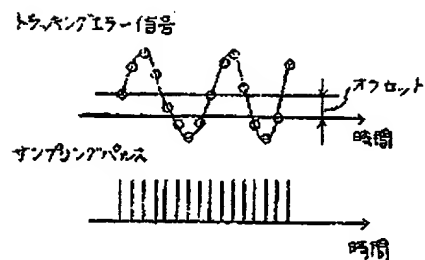


特開平3-66031 (16)

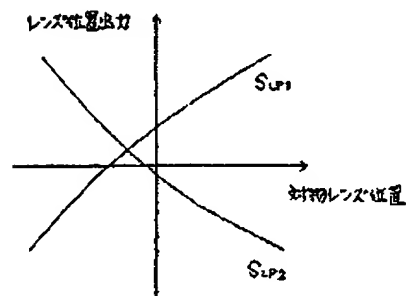
第 2 図



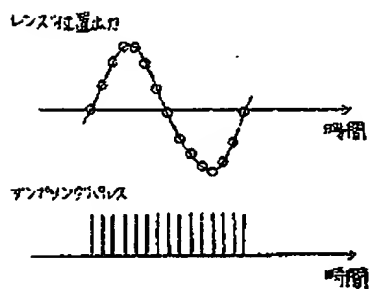
第 3 図



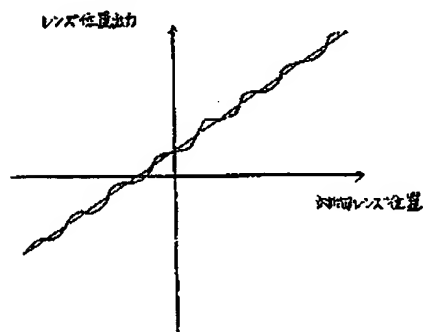
第 4 図



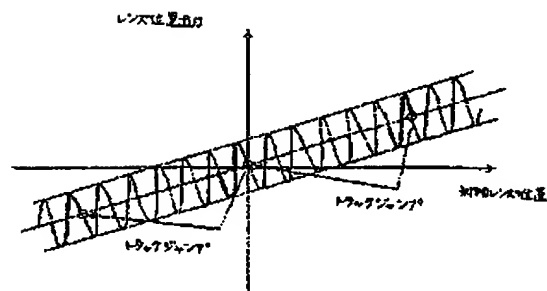
第 5 図



第 6 図

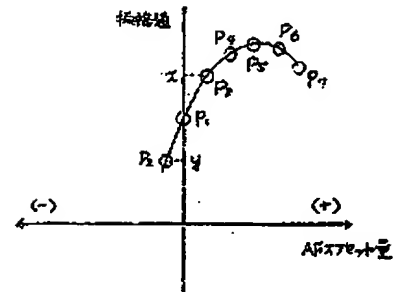


第 7 図

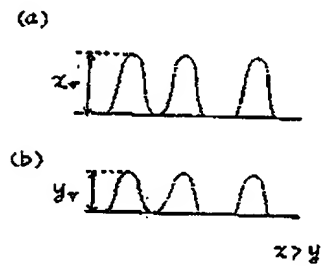


特開平3-66031(17)

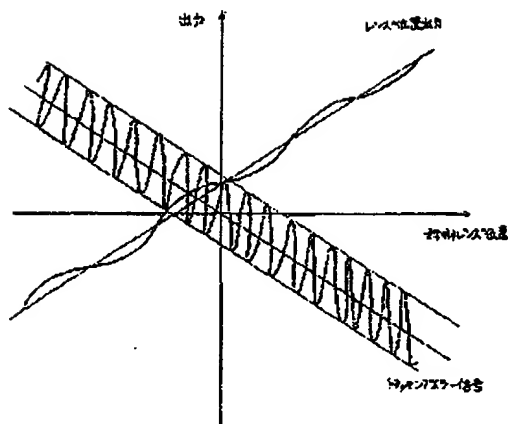
第 9 図



第 10 図

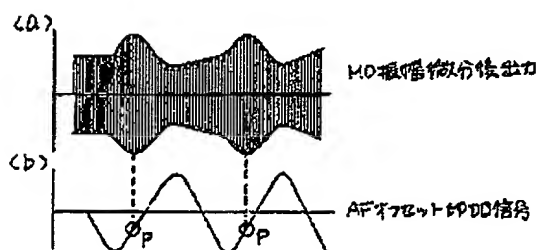


第 11 図

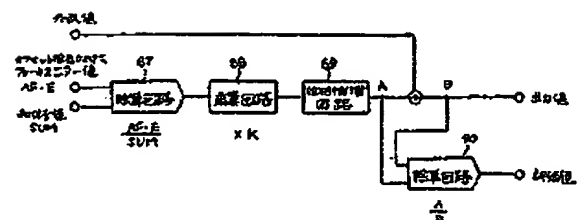


図面の浄書(内容に変更なし)

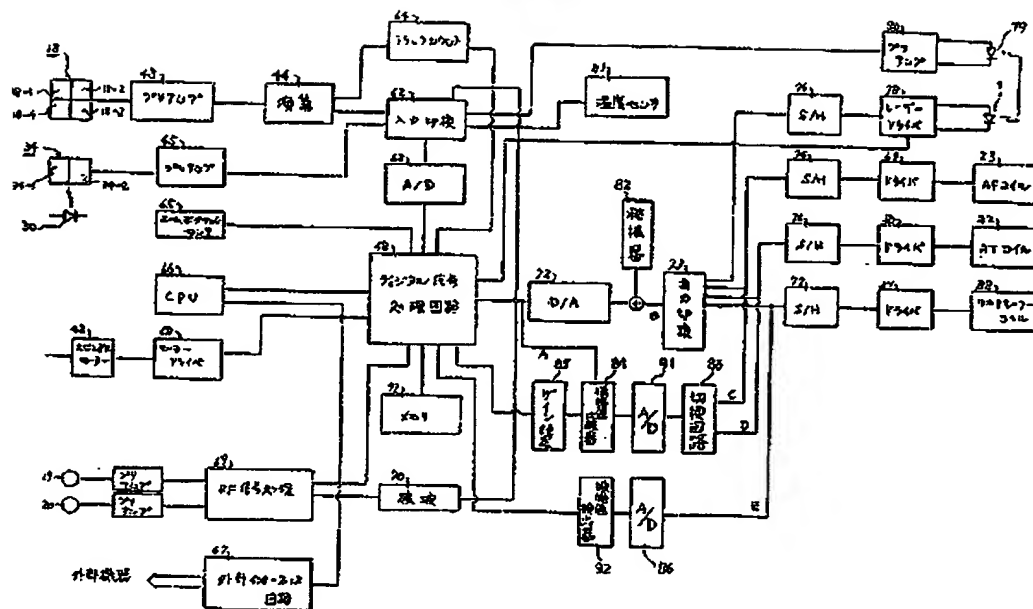
第 11 図



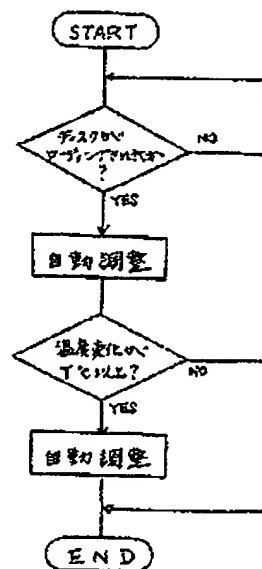
第 12 図



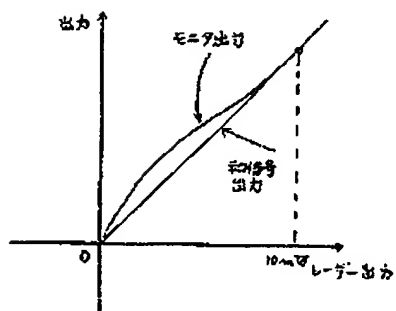
84 1 3 02



**第 15 函**

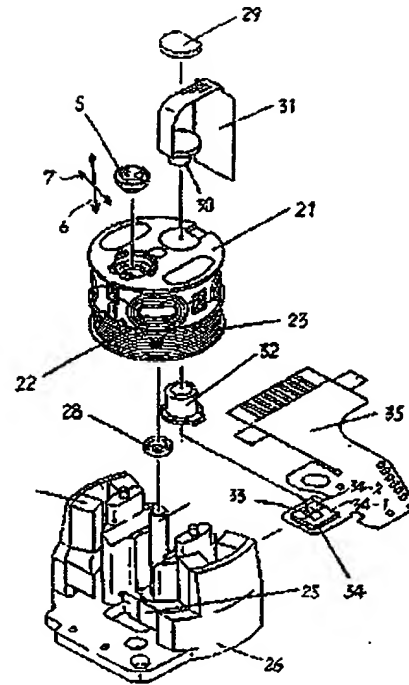


第 1 4 図

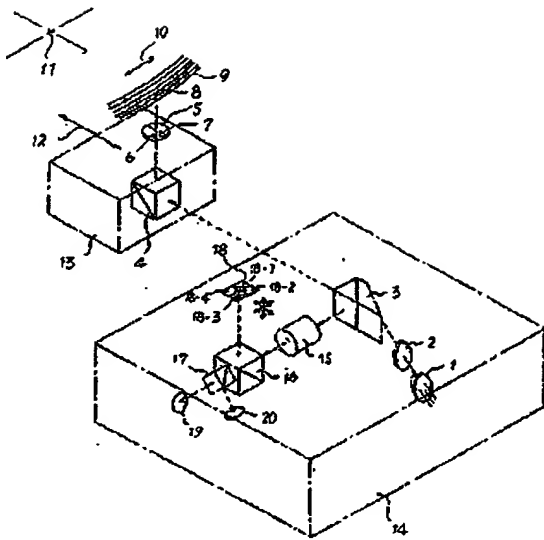


特開平3-66031 (19)

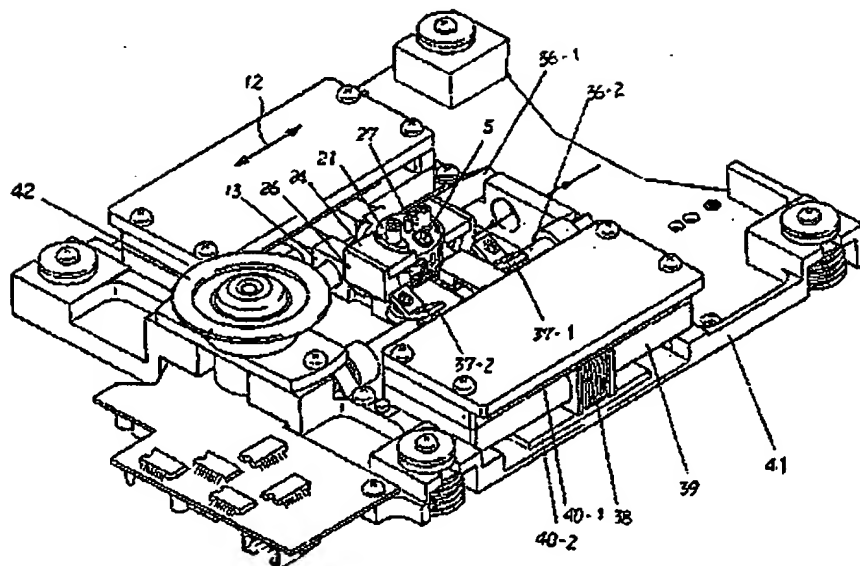
第 1 7 図



第 1 6 図

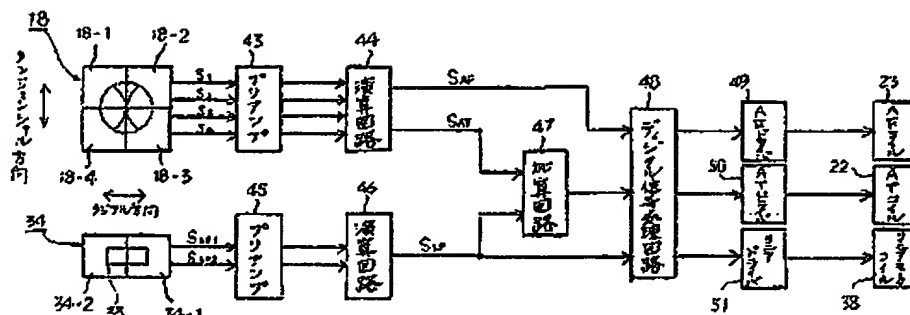


第 1 8 図

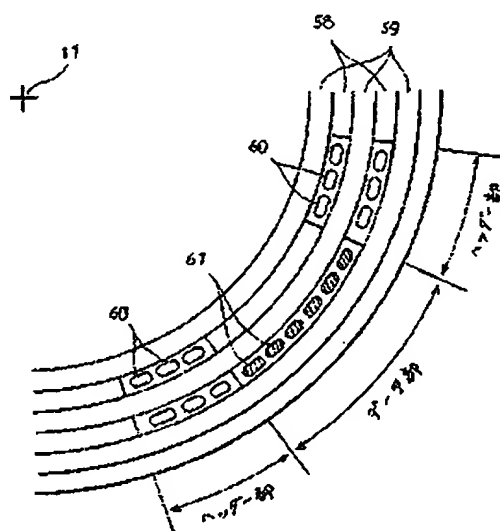


特開平3-66031 (20)

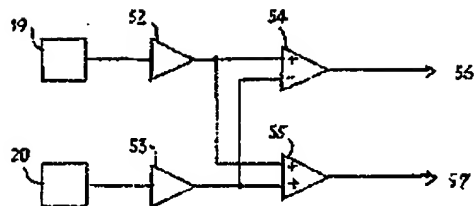
第 18 圖



第 2 1 圖



第 20 圖



特開平3-66031 (21)

第1頁の続き

②発明者 堺 信 二 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社内  
 ②発明者 玉 木 賢 二 埼玉県秩父市大字下影森1248 キヤノン電子株式会社内

## 手続補正書(方式)

平成 1年12月11日

特許庁長官 宮田文毅 殿

## 1. 事件の表示

平成 1年 特 許 願 第 203069 号

## 2. 発明の名称

光情報処理装置

## 3. 補正をする者

事件との関係 特許出願人

住 所 東京都大田区下丸子3-30-2

名 称 (100) キヤノン株式会社

代表者 山 路 敏 三 (他1名)

## 4. 代 理 人

居 所 〒140 東京都大田区下丸子3-30-2

キヤノン株式会社内(電話756-2111)

氏 名 (6187) 弁理士 丸 島 備 一

## 5. 補正命令の日付

平成 1年11月28日(発送日)

## 6. 補正の対象

図 面

## 7. 補正の内容

願書に最初に添付した図面の第11図の傍書・  
 別紙のとおり(内容に変更なし)

